

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-220550  
(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.CI. B09B 3/00  
A62D 3/00  
B01J 19/12  
// C02F 1/32

(21) Application number : 08-026313

(71)Applicant : TOKYO ELECTRIC POWER CO  
INC:THE  
TOSHIBA CORP

(22) Date of filing : 14.02.1996

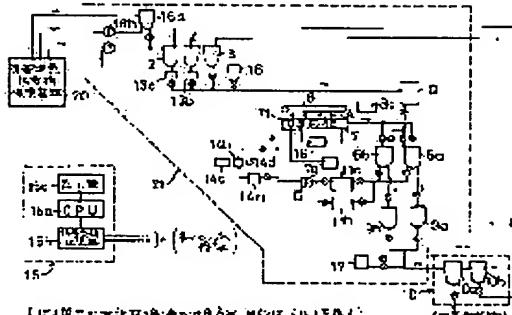
(72)Inventor : AOKI NOBUTADA  
MUKAI SHIGEHIKO  
UNOKI KAZUO  
TAJIMA NAOKI  
SHIMADA HIDEKI  
HAYASE SHUJI  
HANAI HIROKORE  
ASHITACHI SHUICHI

(54) TREATING APPARATUS OF HARMFUL CHLORINE COMPOUND

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To safely detoxify a harmful chlorine compd. with high efficiency without generating an oxide thereof and to make an apparatus compact and portable.

**SOLUTION:** This harmful chlorine compd. treatment apparatus roughly consists of an optical decomposition unit 21, a post-treatment unit 10 and a control monitor unit 15. The optical decomposition unit 21 consists of a harmful chlorine compd. tank 2, an NaOH tank 4, an alcoholic solvent tank 3, a soln. tank 5a, a pump 6, a reaction tank 7, a light source 8 emitting ultraviolet rays and a decomposition product tank 9. The pump 6 is provided between the soln. tank 5a and the reaction tank 7 to form a soln. circulating loop. The post-treatment unit 10 separates the undecomposed harmful chlorine compd. in the product after the optical decomposition by the optical decomposition unit 21, an alcoholic solvent and other product to recover only the alcoholic solvent to utilize the same. The control and monitor unit 15 monitors and controls the apparatus constituting the optical decomposition unit 21 and the post-treatment unit 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.11.2001  
[Date of sending the examiner's decision of 08.02.2005]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-220550

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 序内整理番号 F I 技術表示箇所

B 0 9 B 3/00		B 0 9 B 3/00	3 0 4 Z
A 6 2 D 3/00	Z A B	A 6 2 D 3/00	Z A B
B 0 1 J 19/12		B 0 1 J 19/12	D
// C 0 2 F 1/32	Z A B	C 0 2 F 1/32	Z A B

審査請求 未請求 請求項の数23 O.L. (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-26313

(22)出願日 平成8年(1996)2月14日

(71)出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 青木 延忠

神奈川県横浜市磯子区新

## 式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 向井 成彦

神奈川県横浜市磯子区新

式会社東芝横浜事業所内

(74)代理人 弁理士 猪股 祥晃

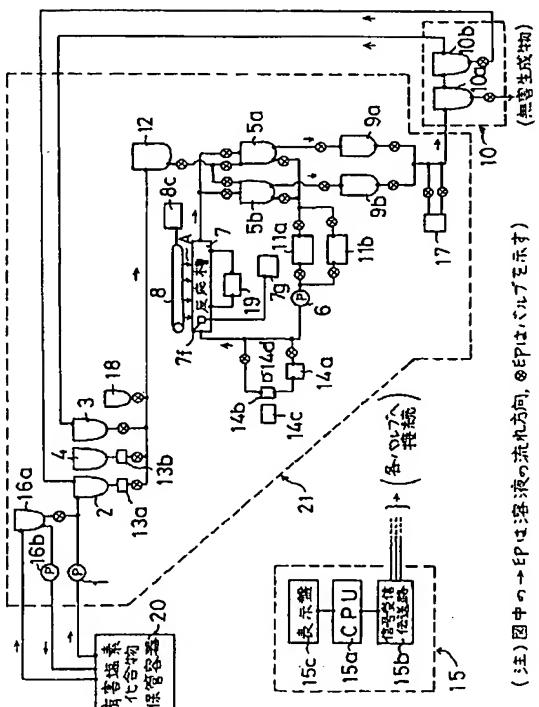
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 有害塩素化合物処理装置

(57) 【要約】

【課題】有害塩素化合物に対して、その酸化物を発生させることなく、安全かつ高効率で無害化し、装置を小型、可搬型にする。

【解決手段】大別して光分解ユニット21、後処理ユニット10および制御監視ユニット15とからなっている。光分解ユニット21は有害塩素化合物タンク2、NaOHタンク4、アルコール系溶媒タンク3、溶液タンク5a、ポンプ6、反応槽7、紫外線を発する光源8、分解生成物タンク9からなる。溶液タンク5aと反応槽7との間にポンプ6を設けて溶液の循環ループを形成する。後処理ユニット10は、光分解ユニット21で光分解後の生成物中の未分解の有害塩素化合物、アルコール系溶媒およびその他の生成物を分離してアルコール系溶媒アルコール系溶媒のみを回収し、利用する。監視制御ユニット15は光分解ユニット21および後処理ユニット10を構成する装置を監視、制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 有害塩素化合物をアルコール系溶媒に溶解し、それに紫外線を照射して、光分解により脱塩素して無害化をはかる有害塩素化合物処理装置において、前記有害塩素化合物を保管する有害塩素化合物保管容器と、この有害塩素化合物保管容器にポンプを介して接続する有害塩素化合物タンク、NaOH等の中和用試薬タンク、アルコール系溶媒タンク、溶液タンクと、紫外線を発する光源、反応槽および分解生成物タンクから構成される光分解ユニットと、この光分解ユニットでの光分解後の生成物中の未分解の有害塩素化合物、アルコール系溶媒およびその他の生成物を分離してアルコール系溶媒のみを回収し、光分解ユニットで再利用するための後処理ユニットと、前記光分解ユニットおよび後処理ユニットを構成する装置を監視、制御するための監視制御ユニットとを具備し、前記光分解ユニットにおける前記溶液タンクと反応槽との間にポンプを設けて両者の間で溶液を循環する循環ループを形成してなることを特徴とする有害塩素化合物処理装置。

【請求項 2】 前記溶液タンクと光分解生成物タンクはそれぞれ2基並列接続されてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 3】 前記反応槽と前記溶液タンクの循環ループ中に予備溶解槽を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 4】 前記有害塩素化合物タンクおよびNaOHタンクに加熱ヒータを設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 5】 前記溶液タンクと反応槽およびポンプによって構成される循環ループに、沈殿槽またはフィルタを設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 6】 前記沈殿槽またはフィルタは2基並列接続され、この沈殿槽またはフィルタに塩の除去、洗浄機構を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 7】 前記反応槽は前記光源の幅、長さに合わせた平面形状に形成され、前記光源と対にして複数個、配管により直列接続してなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 8】 前記反応槽および循環ループ系を構成する溶液タンク、配管等の構造物のエッジ部に全て丸みを形成してなるとしたことを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 9】 前記反応槽を複数基接続するにあたり、流路となる溝を設け、シールを介して光を透過するウィンドで密閉してなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 10】 前記光源は等方的に放出される紫外線を反応槽に伝送するように前記反応槽に対して反対側の

光源の面に放物面ミラーを配置してなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 11】 前記放物面ミラーでコリメートした光束を上下一対のシリンドリカルレンズを介して前記反応槽に導く転送光学系を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 12】 前記反応槽の表面、または内部の数カ所に光強度センサを配置し、かつ光照射量モニタ機構を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 13】 前記光照射量モニタに光ファイバを接続し、この光ファイバによりセンサまで光を導光する機構を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 14】 前記光源から放出された紫外線を前記反応槽に導くウィンドの内面に疎水加工を施してなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 15】 前記反応槽と前記アルコール系溶媒タンク間の循環ループ中に溶液中のNaClをフィルターで除去して、その吸光度をモニタすることによって分解の進行度をモニタする分解度モニタ機構を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 16】 前記光強度センサおよび前記分解度モニタ機構の信号を計算機に入力し、シーケンス制御等のプログラム制御により、全装置中のバルブ、ポンプ、光源用電源等を自動的に制御、運転し、その状態を監視するために表示する表示機構を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 17】 前記循環ループ中の構成物の内面をアルコール系溶媒で洗浄するための制御プログラムを制御用計算機に設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 18】 前記有害塩素化合物保管容器にポンプを介して、洗浄用アルコール系溶媒循環タンクを接続してなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 19】 前記分解生成物タンクを、前記後処理ユニットに接続してなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 20】 前記反応槽と溶液タンク間の循環ループ中に光分解の進行を促進するための促進剤、または増感剤の注入機構を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 21】 前記光反応槽と溶液タンク間の循環ループ中に光反応触媒を投与して、反応後にこれを回収・再利用する触媒投与、回収機構を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項 22】 前記光分解ユニット、後処理ユニット

および監視制御ユニットをそれぞれ独立して可搬式車に搭載してなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【請求項23】 前記光分解ユニットおよび後処理ユニットを搭載した可搬式車に有害塩素化合物漏洩時の車外流出を防止するためのタメマス構造の床を設けてなることを特徴とする請求項1記載の有害塩素化合物処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、通常環境下では極めて安定な有害塩素化合物を紫外線照射による脱塩素反応を利用して無害化するための有害塩素化合物処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 有害塩素化合物、例えばPCB（ポリ塩化ビフェニル）の通常の燃焼処理は酸化物として猛毒のダイオキシンを発生する可能性があるため、酸化物を生成せずに無害物に変換するような処理方法およびその装置が必要とされていた。また、国内ではPCBを代表とする有害塩素化合物は保管場所からの移動が規制されているため、これら保管場所に持ち込み、その場で処理できるサイズと構成を有することも処理装置が備えるべき条件とされている。

【0003】 有害塩素化合物は、一般的に焼却する処理方法が採られてきたが、特にPCBに関しては、上記の説明の通り、酸化物であるダイオキシンが猛毒性を有するので、その発生と環境下への拡散を抑えるため、1100°C以上の高温条件で燃焼させる施設で処理することが妥当とされてきた。

【0004】 しかし、焼却部でこのような高温条件を均一かつ安定に維持するための装置は、非常に大規模でかつ複雑な制御機構が必要であり、これを運転、監視する運転者にもかなりの熟練度を要求する。また、保管場所からこのような焼却施設までの輸送に対する安全性の確保にも難題を残すものとなっている。

【0005】 PCBに代表される有害塩素化合物の処理方法として提案された燃焼法は、上記の理由により、我国内での処理プラントの立地・建設段階で、住民の反対を受け、実用化が困難な課題となっている。

【0006】 この課題を解決するためには、処理装置がプラント級規模とならないような小規模の可搬型のもので有害塩素化合物の保管場所に持ち込み、処理ができるものであること、および酸化反応による毒性の高い生成物の発生を完全に防止できるような体系で分解反応を行うことができるものを適用することが必要となる。

【0007】 この処理方法として、紫外光の照射による分解方法（光分解法）が有力と考えられている。この処理方法に関しては、例えば特許第919505号等に開示され、さらにPCBを対象とした光分解の研究に関し

て日本化学会誌；西脇ら、1973年、P.2326をはじめとする幾つかの報告がなされている。

【0008】 例えばPCBの場合には図10に示すようにビフェニル（PCB）分子構造に付加するCln, CIm等の塩素基をNaOHとアルコール系溶媒を添加して紫外線の照射により離脱させることができるが、これをNaOHを溶解したアルコール系溶媒中で行う。

【0009】 これにより、活性な塩素ラジカルが基となってアルコール分子との作用により他のPCB分子も分解することができるため、この紫外線照射により生じる塩素ラジカルをトリガとして連鎖的に進行する反応となる。

【0010】 また、PCBの脱塩素によって生成するビフェニルは一般的の有機化合物であるため、一般廃棄物として処理することが可能となる。その際、溶液中で発生する塩素基は、NaOHとの中和作用により最終的にNaCIとなって析出する。この方法を適用した具体的な処理装置の構成については、例えば特開平6-304407号公報により開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 従来の有害塩素化合物の無害化処理装置を有害塩素化合物に対して、その酸化物を発生させないで安全かつ高効率で無害化し、かつ小型可搬式にして実用化する場合には下記に述べるように幾つかの課題があり、これらを克服しなければならない。

【0012】 (課題1) アルカリ性アルコール溶媒中で有害塩素化合物を光照射して脱塩素させたときには、NaClは、アルコール溶媒に溶解せずに析出するため、照射光を散乱させて照射効率を低下する要因となるばかりでなく、NaCl結晶に付着した有害塩素化合物が光分解を阻害されて残存してしまうため、光照射中にこれを有効に除去することが必要となる。

【0013】 (課題2) 例えば特開平6-304407号公報には、有害塩素化合物と反応試薬の調合、その他前処理（脱酸素操作）、光照射（分解反応）、溶液分離までのプロセスの処理手順のみについて記載されている。しかし、これらの処理を各段階で途切れることなく連続的に行うことができる構成とするには処理速度を速やかにする必要がある。

【0014】 (課題3) また、試薬の調合時に溶解しにくい中和用NaOH試薬の溶解を助長するための機構を付加することにより、均一な溶液を生成することが必要であるが、反応のむらをなくすことが必要となる。

【0015】 (課題4) 特開平6-304407号公報では、照射光源として主にレーザーを適用しているが、電気と光の変換に高効率を有する紫外線ランプを使用した場合、その照射光はレーザー光線と異なり発散した光であるため、溶液の光受光面まで効率良く光を伝送できるように構成した照射光学系および反応槽（反応容器）

が必要となる。

【0016】(課題5) 上述の課題1に記載したように、析出するNaClを除去する機構を附加したとしても、その中に混入する有害塩素化合物についても分解してしまうことが完全分解という観点から必要になるため、それを目的とした機構の附加が必要となる。

【0017】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、PCBに代表されるような酸化物がさらに毒性の強いものであるような有害塩素化合物に対して、その酸化物を発生させることなく、簡便かつ低成本で完全かつ高効率で無害生成物に変換でき、しかも小型、可搬型にできる有害塩素化合物処理装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1は、有害塩素化合物をアルコール系溶媒に溶解し、それに紫外線を照射して、光分解により脱塩素して無害化をはかる有害塩素化合物処理装置において、前記有害塩素化合物を保管する有害塩素化合物保管容器と、この有害塩素化合物保管容器にポンプを介して接続する有害塩素化合物タンク、NaOH等の中和用試薬タンク、アルコール系溶媒タンク、溶液タンクと、紫外線を発する光源、反応槽および分解生成物タンクから構成される光分解ユニットと、この光分解ユニットでの光分解後の生成物中の未分解の有害塩素化合物、アルコール系溶媒およびその他の生成物を分離してアルコール系溶媒のみを回収し、光分解ユニットで再利用するための後処理ユニットと、前記光分解ユニットおよび後処理ユニットを構成する装置を監視、制御するための監視制御ユニットとを具備し、前記光分解ユニットにおける前記溶液タンクと反応槽との間にポンプを設けて両者の間で溶液を循環する循環ループを形成してなることを特徴とする。

【0019】本発明の請求項2は、前記溶液タンクと光分解生成物タンクはそれぞれ2基並列接続されてこれを交互に使用することにより、循環・攪拌、光分解、後処理ユニットへの輸送を連続的に行えるように構成したことを特徴とする。

【0020】本発明の請求項3は、前記反応槽と前記溶液タンクの循環ループ中に予備溶解槽を設けて、前記有害塩素化合物およびNaOH等の中和用試薬を溶液タンクに注入するにあたり、事前にアルコール系溶媒に予備溶解した後に、これを反応槽と溶液タンクの循環ループ中に注入することを特徴とする。

【0021】本発明の請求項4は、前記有害塩素化合物タンクおよび前記NaOHタンクにそれぞれ加熱ヒーターを設けて、前記有害塩素化合物およびNaOH等の中和用試薬の予備溶解する際に、溶解を容易かつ均一に行うために、加熱することを特徴とする。

【0022】本発明の請求項5は、前記溶液タンクと反応槽およびポンプによって構成される循環ループに沈殿

槽またはフィルタを設けて、有害塩素化合物が光分解・脱塩素したことにより生じるNaCl等の塩を除去することを特徴とする。

【0023】本発明の請求項6は、前記沈殿槽またはフィルタは2基並列接続され、この沈殿槽またはフィルタ内に塩の除去、洗浄機構を設けて、沈殿槽またはフィルタ内部に蓄積するNaCl等の塩を除去し洗浄することを特徴とする。

【0024】本発明の請求項7は、前記反応槽は前記光源の幅、長さに合わせた平面形状に形成されており、光源と対にして複数個、配管により直列接続したことを特徴とする。

【0025】本発明の請求項8は、前記反応槽および循環ループ系を構成する溶液タンク、配管等の構造物のエッジ部に丸みを形成して、溶液の循環をスムーズにし、循環ループの均一化をはかるなどを特徴とする。

【0026】本発明の請求項9は、前記反応槽を複数基接続するにあたり、板状の1体構造物の平面に各反応槽と、それらを直列に接続するための流路となる溝を設けて、その上面より、シールを介して光を透過するウインドで密閉した構造とする。

【0027】本発明の請求項10は、紫外線を発する光源について、等方的に放出される紫外線を反応槽に伝送するように反応槽に対して反対側の光源の面に放物面ミラーを配置したことを特徴とする。

【0028】本発明の請求項11は、紫外線照射手段に放物面ミラーでコリメートした光束をシリンドリカルレンズ2枚で構成する転送光学系を介して反応槽に導く機構を備えたことを特徴とする。

【0029】本発明の請求項12は、前記反応槽の表面、または内部の数箇所に光強度センサを配置して、光照射量およびその均一性をモニタすることを特徴とする。本発明の請求項13は、光照射量モニタ機構として、光ファイバを用いてセンサまで光を導光して、これをモニタすることを特徴とする。

【0030】本発明の請求項14は、光源から放出された紫外線を反応槽に導くウインドの内面に疎水加工を施したことの特徴とする。本発明の請求項15は、反応槽とアルコール系溶媒タンク間の循環ループ中に溶液中のNaClをフィルターで除去して、その吸光度をモニタすることによって分解の進行度をモニタする分解度モニタ機構を備えたことを特徴とする。

【0031】本発明の請求項16は、光強度センサおよび分解度モニタ機構の信号を計算機に取り入れ、シーケンス制御等のプログラム制御により、全装置中のバルブ、ポンプ、光源用電源等を自動的に制御、運転し、その状態を監視するために表示する機構を備えてなることを特徴とする。

【0032】本発明の請求項17は、循環ループ中の構成物の内面をアルコール系溶媒で洗浄するための制御プロ

グラムを制御用計算機に備えたことを特徴とする。本発明の請求項18は、有害塩素化合物が保管されていた容器内部の構造物表面をアルコール系溶媒で洗浄し、洗浄後の溶液中に含有した有害塩素化合物を光分解するため、洗浄用アルコール系溶媒循環ポンプとバッファタンクを備えたことを特徴とする。

【0033】本発明の請求項19は、バッファタンク内に蓄積した分解生成物に対して、未分解の有害塩素化合物または、それが酸化したことにより生じる可能性のある他の有害物質が規定濃度以下となっていることを判定物質の投与により検知、確認した後、これを後処理ユニットに移行するための構成機器を備えたことを特徴とする。

【0034】本発明の請求項20は、前記反応槽と溶液タンク間の循環ループ中に光分解の進行を促進するための促進剤、または増感剤を注入する促進剤、増感剤注入機構を設けたことを特徴とする。

【0035】本発明の請求項21は、光分解の進行を促進させる他の手法として、光反応槽と溶液タンク間の循環ループ中に光反応触媒を投与して、反応後にこれを回収・再利用する機構を備えたことを特徴とする。

【0036】本発明の請求項22は、前記光分解ユニット、後処理ユニットおよび監視制御ユニットをそれぞれ独立して可搬式車に搭載してなることを特徴とする。本発明の請求項23は、前記光分解ユニットおよび後処理ユニットを搭載した可搬式車に有害塩素化合物漏洩時の車外流出を防止するためのタメマス構造の床を設けてなることを特徴とする。

### 【0037】

【発明の実施の形態】図1は本発明に係る有害塩素化合物処理装置の実施の形態の全体構造を示す系統図である。すなわち、本発明は大別して符号20で示す有害塩素化合物保管容器と、この有害塩素化合物保管容器20に接続する符号21で示す光分解ユニットと、この光分解ユニット21と接続する符号10で示す後処理ユニットと、光分解ユニット21と後処理ユニット10を制御、監視する符号15で示す制御監視ユニット15とからなっている。

【0038】光分解ユニット21は有害塩素化合物保管容器20に接続するポンプ1と、このポンプ1の下流側に有害塩素化合物タンク2、NaOHタンク4、アルコール系溶媒タンク3、促進剤、増感剤注入機構18および予備溶解槽12が順次接続したものおよび後述するポンプ6、反応槽7、光源8、分解物生成タンク9などからなっている。

【0039】ポンプ1と有害塩素化合物タンク2との間にはバルブ(○内に×を入れて示す)を介して洗浄用アルコール系溶媒タンク16が接続しており、この洗浄用アルコール系溶媒タンク16はポンプ16bを介して有害塩素化合物保管容器20と循環ループを形成して接続している。

【0040】有害塩素化合物タンク2は後処理ユニット10の貯留タンク10bの出口側とバルブを介して接続し、貯留タンク10bはアルコール系溶媒タンク3とも接続している。後処理ユニット10は二基の貯留タンク10aと10bが直列接続したもので、前段の貯留タンク10aからは無害生成物が排出される。後処理ユニット10の前段の貯留タンク10aはサンプルセル17と分解生成物タンク9a、9bとそれぞれバルブを介して接続している。

【0041】予備溶解槽12の出口(下流)側はバルブを介して溶液タンク5a、5bに接続し、溶液タンク5a、5bは分解生成物タンク9a、9bにバルブを介して接続している。溶液タンク5a、5bは反応槽7に接続し、反応槽7には触媒投与、回収機構19がバイパス接続されている。

【0042】反応槽7の入口側と溶液タンクの出口側との間には沈殿槽またはフィルタ11a、11bおよびポンプ6が接続して循環ループを形成している。反応槽7とポンプ6との間から分岐してフィルタ14a、セル14bおよびバルブがバイパス接続している。

【0043】セル14bには小型光源14cと光強度計14dが設置されている。反応槽7の上方には光源8が配置され、光源8は光源用電源8cに接続している。反応槽7内にはセンサ7fが設けられ、センサ7fは光強度計7gに接続している。

【0044】制御監視ユニット15は表示盤15c、CPU15aおよび信号受信伝送器15bが接続されたものからなり、信号受信伝送器15bは光分解ユニット21および後処理ユニット10の各バルブに接続している。

【0045】本発明の実施の形態を要約すると(1)循環系、試薬注入系および析出塩除去機構からなる基本構成、(2)光反応、光照射系、(3)モニタ、制御系、(4)その他からなっており、これらについて順次説明する。

### 【0046】(1) 基本構成

(循環系)図1に示したように光源8から紫外線を照射して有害塩素化合物を分解する反応槽7内の溶液をこれと別に設置した各種タンクとの間で循環する循環ループを構成とする。これにより溶液の攪拌を行うとともに、この循環ループ内に析出NaClを除去するフィルタまたは沈殿槽11a、11bを設置する。

【0047】また、反応槽7との間で溶液を循環するための溶液タンク5a、5bを2基並列接続し、これらのタンク5a、5bと反応生成物タンク9a、9bを2基並列接続して2重化した構成とする。

【0048】(試薬注入系)NaOH等の常温で半固体の試薬を溶液タンク5a、5bに注入する前段階の有害塩素化合物バッファタンク2とNaOHスバッファタンク4に粘度緩和用の加熱ヒータ13a、13bと予備溶解槽12を備えた構成とする。

【0049】(析出塩除去機構)フィルタ、または沈殿

層11a, 11bでトラップした析出塩(NaCl)を洗浄して、洗浄溶液に対して再び光分解を行うことができる構成とする。

【0050】(2)光反応、光照射系

光源8の形状(幅、長さ)と反応槽7の形状を同等のものとし、これらを1対としたユニットの数を必要によりて増加することにより分解処理能力を設定できる構成とする。

【0051】また、溶液が循環する反応槽7またはその外部のタンクと接続する配管の内面形状を析出塩が固着しにくい曲面加工して丸みを形成するとともに、シール部の点数を極力低減した構成とする。または、これら溶液が流れる構成物内面での析出NaClの付着防止のため、疎水加工を施したものとする。

【0052】(3)モニタ、制御系

反応槽7内部の循環溶液が受光する光量をオンラインでモニタする機構を備える。また、溶液中のNaClを除去した後の溶液の吸光度の変化を測定して分解の進行度をオンラインでモニタする機構を備える。

【0053】これらのモニタ信号を処理して光源の制御、バルブの切り替え等を選定する運転モードにあわせて自動的に行えるような制御機能を有する計算機制御系を備える。さらに、他のモニタ系として、光分解終了後の有害塩素化合物の残留判定機構を備える。

【0054】(4)その他

洗浄機構として有害塩素化合物が保管されていた有害塩素化合物保管貯蔵容器20の内部を洗浄するための機構を備えている。反応促進剤または触媒の投与機構として光分解を促進するような塩化化合物または触媒作用のある酸化チタン粉末を溶液中に注入する機構を備えている。システム構成として本システムを光分解ユニット21、後処理ユニット10、監視制御ユニット15の3つのユニットに分配している。

【0055】

【実施例】

(請求項1の実施例) 本発明の請求項1に対応する実施例について、図1を引用して説明する。図1は本発明の有害塩素化合物処理装置の全体構成を表したものであり、請求項1で示した基本的な操作手順は以下の通りとする。

【0056】すなわち、ここで処理対象となる有害塩素化合物はポンプ1により保管タンク20から汲み取り、これを有害塩素化合物タンク2に貯蔵し、その他アルコール系溶媒タンク3と中和用NaOHタンク4内にあるそれぞれの溶液を一定量だけ溶液タンク5a, 5bに移す。

【0057】その後、配管により接続された反応槽7と溶液タンク5a, 5bとの間でポンプ6により溶液を循環させながら反応槽7の上部に設けられた紫外線を照射する光源8から溶液に対して紫外線を照射する。これに

よって光分解し有害塩素化合物の脱塩素反応を行うことができる。

【0058】光分解が終了した後の溶液は、溶液タンク5aまたは5bから分解生成物タンク9aまたは9bに一時貯蔵された後、後処理ユニット10に移され、ここでアルコール系溶媒と残存有害塩素化合物の回収を実施して、回収物を再び光分解ユニット21へ移すとともに、無害生成物を一般廃棄物としての処理にまわすことができる。

【0059】特開平6-304407号公報においては、有害塩化化合物およびアルコール系溶媒、NaOH等の試薬を調合した後、反応槽(光反応器)に攪拌の具体的な手法については明記していないが、明細書中に記載したような循環による攪拌方式を適用したことは、回転器をクローズした容器中に挿入して行うような一般的な攪拌方法に比較して、溶液中の試薬の濃淡および溶液に対する光照射のむらを低減するのに有効となる。

【0060】さらに、請求項5および6に記載したような沈殿槽、フィルタを循環ループ内に設けることが可能となり、これにより光反応で生成、析出するNaClを連続的に循環溶液中から除去しながら分解を行うことができる。したがって、これらの析出による光照射の阻害、またはNaClに付着した有害塩素化合物の未分解、残留を低減し、低い分解率まで安定かつ効率的に分解を進行させることが可能となる。

【0061】(請求項2の実施例) 本発明の請求項2においては図1に示した溶液タンク5(5a, 5b)と分解生成物タンク9(9a, 9b)をそれぞれ2式備えることを特徴としている。これにより、光分解(照射)と後処理ユニット10への溶液の輸送をとぎれなく連続的に実施することができる。

【0062】その手順について図2(a), (b)を引用して説明する。ここで図2(a)で示すように、有害塩素化合物タンク2からの有害塩素化合物、NaOHタンク4からの中和用NaOHおよびアルコール系溶媒タンク3からのアルコール系溶媒を予備溶解槽12を経由して注入した一方の溶液タンク5aと反応槽7との間の循環ループでバルブ5a-1を開きポンプ6により溶液を循環させながら光照射を行っている間に、他方の溶液タンク5bに対して有害塩素化合物、中和用NaOHおよびアルコール系溶媒の注入を実施する。この場合他方の溶媒タンク5bのバルブ5b-1は閉じておく。

【0063】つぎに図2(b)で示すように、一方の溶液タンク5a中の溶液に対する光分解が終了した後に、溶液タンク5aの下部にあるバルブ5a-1を閉じ、他方の溶液タンク5bの下部のバルブ5b-1を開くことによって他方の溶液タンク5bと反応槽7との間で循環を切り替えて光照射を行う。

【0064】これにより、他方の溶液タンク5b中の溶液に対する循環、光照射に切り替えることができる。し

たがって、一方の溶液タンク5aと他方の溶液タンク5bをそれぞれ交互に反応槽7との循環と、溶液の注入にあてることによって連続操作が可能となる。

【0065】さらに、図2(b)中に示すように光分解が終了した溶液タンク5a中の溶液は、バルブ5a-2を開くことによって、2式用意された一方の分解生成物タンク9aに移され、他方の分解生成物タンク9b中の溶液の後処理の終了後に分解生成物タンク9a下部のバルブ9a-1を開くことによって、後処理操作についても途切れることなく連続的に実施することができる。

【0066】特開平6-304407号公報においては、プロセス全体での処理が間欠バッチ的となるため、これは各段階で溶液の注入、放出のための時間損失が生じるものとなる。これに対して本発明では、溶液タンク5a、5bと分解生成物タンク9a、9bを2基並列接続して2重化した構成とすることにより、この操作を連続的なものとすることを可能としている。

【0067】これらのタンクの切り替え時に反応槽7に照射を終了した溶液が残存することになるため、反応槽7の容積は溶液タンク7a、7bに比べて十分小さく設定することが必要となる。このように容積の小さな反応槽7を使用した場合に、所定の反応速度を維持するためには、本発明に適用したように、溶液流量の大きく設定することができる循環系の構成が有効となる。

【0068】本実施例により、通常のバッチ処理で考慮しなければならない時間損失を削減でき、さらに、反応槽でオーバーラップして照射する溶液容量を小さくすることができるので、高い処理速度と処理効率を得ることが可能となる。

【0069】(請求項3および4の実施例) 本発明の請求項3および4について、図1を引用して説明する。一般に有害塩素化合物およびNaOH等の中和用試薬については常温では粘度が高いもの、または半固体であるものが多く、そのため溶液タンク5a、5bに注入する際に非常に流れ難く、また反応槽7においても溶解し難いことが予想される。

【0070】したがって、ここではこのような問題を解決するために、各試薬用タンクの下部に加熱ヒータ13aおよび13bを設けて試薬の粘度を小さくし、さらに溶液タンク5a、5bに注入する配管ループの途中に予備溶解槽12を設置し、ここで粘度が十分に小さくなるまで予備溶解を行う。

【0071】その後、反応槽7と溶液タンク5a、5bの間の循環ループ中に注入する。この機構を設けたことにより、有害塩素化合物および中和用のNaOH試薬を一定量、正確に溶液タンク5a、5b中に注入することが可能となる。

【0072】有害塩素化合物の光分解反応では、溶液中のアルカリ濃度が小さくなると、分解に進行に大きく減少することが知られている。したがって、溶液中に供給

するNaOH量の精度を高めることが重要である。

【0073】そのため、NaOHは常温で半固体であるが、この温度を上げて粘度を低下させることにより注入量の精度を向上し、さらに上述したような予備溶解を行うことによって溶液中の濃度が局所的に不均一となるような状態を引き起こすことを防止することが可能となる。これらの機構を備えることは、いずれも溶液中の試薬濃度を一定とするのに効果的であり、これによって安定な光分解反応を得ることが可能となる。

【0074】(請求項5および6の実施例) 本発明の請求項5および6について、図1および図3を引用して説明する。有害塩素化合物が光分解・脱塩素したことにより生じるNaCl等の塩は、アルコール系の溶液に対して溶解しないため、図1で示すように、これを除去するための沈殿槽またはフィルタ11を反応槽7からポンプ6の間に備えた構成とする。これにより、塩の析出による配管の閉塞、ポンプ6の故障および反応槽7における紫外光照射阻害等の影響を回避することが可能となる。

【0075】図3は塩除去用沈殿槽またはフィルタとその洗浄機構を説明するためのものである。アルコール系溶媒タンク3はバルブを介して一对の沈殿槽またはフィルタ11a、11bの入口側に接続している。また、一对の沈殿槽またはフィルタ11a、11bの出口側はバルブおよびポンプ6を介して反応槽7の入口側に接続している。反応槽7の出口側はバルブを介して一对の沈殿槽またはフィルタ11a、11bの入り口側に接続している。さらに、一对の沈殿槽またはフィルタ11a、11bの出口側はバルブおよびポンプ11cを介してアルコール系溶媒タンク3の入口側に接続している。

【0076】このように沈殿槽またはフィルタ11a、11bは2系統備え、一方が塩の除去、洗浄等のメンテナンスを実施する場合においても、他方に切り替えることを可能としており、これにより中断することなく装置の運転が可能となる。また、ここで使用するアルコール系溶媒をアルコール系溶媒タンク3からの供給配管とポンプ11cによって循環させることによって洗浄を行い、これにより塩に混入した微量の有害塩素化合物を基の系に回収して、再び光照射を施すことが可能となる。

【0077】有害塩素化合物の脱塩素反応の進行とともに析出するNaClに付着した有害塩素化合物は、NaClが光照射を阻害してしまうので分解せずに残留してしまうことになる。このNaClは、アルコール溶媒で洗浄して再溶解させることができるので、ここでの項目に記載した機構を適用することにより、洗浄溶液に光照射を施して、分解を進行させることができ、NaClを含む全ての分解生成物中の残留有害塩素化合物を完全に分解してしまうことができる。

【0078】(請求項7の実施例) 本発明の請求項7について、図4を引用して説明する。図4は反応槽の構造を説明するもので、図4(a)は反応槽7aの断面図

で、図4 (b) は図4 (a) の平面図で、図4 (c) は複数の反応槽7 aを配管7 eで直列接続した状態を示している。なお図中、符号7 bは流路溝、7 cはシール、7 dはウインドを示している。

【0079】図4に示す通り、反応槽7の形状は光源8の幅、長さに合わせた平面形状を持ったものを光源とあわせて1ユニットとして、これを複数個、配管7 eにより直列接続した構成とする。この構成により溶液に対して紫外光を均一に照射しながら、ユニット数に比例して照射面積を増加することにより、分解処理能力を設定することが可能となる。

【0080】(請求項8の実施例) 本発明の請求項8について、図5を引用して説明する。図5に示すように反応槽7 aおよび循環ループ系を構成する溶液タンク5 a、配管7 e等の構造物の内面は、その接続部のエッジ部に曲面加工を施して全て丸みを形成した構造としている。これにより、溶液の循環を平滑にして循環の均一化をはかり、未分解成分の発生を防止するとともに、有害塩素化合物の脱塩素化で発生する塩が析出、固着しにくくすることが可能となる。

【0081】(請求項9の実施例) 本発明の請求項9について、図6を引用して説明する。請求項7に記載した複数個の反応槽7 aの他の接続手段として、図6に示すように板状の1体構造物の平面に各反応槽単ユニット7 aと、それらを直列に接続するための流路となる流路溝7 bを設けて、その上面からシール7 cを介して光を透過するウインド7 dで密閉した構造としている。

【0082】この実施例によればこの反応槽7 aにおけるシール部分の箇所を最小にすることことができ、シール部における溶液の漏洩に対する危険度の低減およびチェックの簡便化をはかることが可能となる。

【0083】(請求項10および11の実施例) 本発明の請求項10および11について、図7 (a)、(b)、(c)を引用して説明する。なお、図7 (a) は光源単体の使用例、図7 (b) は放物面ミラーの適用例、図7 (c) は放物面ミラーとシリンドリカルレンズの適用例の説明図である。なお、各図中央印の右側は縦断面で左側は側面を概略的に示している。

【0084】光源8では、図7 (a) に示すように等方に紫外線が放出されるので、そのままの配置構成では反応槽7に照射できる光成分は小さいものとなる。そのため、図7 (b) に示すように反応槽7に対して反対側の光源8の面にシリンドリカルの放物面ミラー8 aを配置した構成とする。また、紫外線照射手法の他の方法として、図7 cに示す通り、放物面ミラー8 aでコリメートした光束をシリンドリカルレンズ8 b、8 b'を2枚で構成する転送光学系を介して反応槽7に導く機構を備える。これにより、光源8から放出される紫外線を効率良く反応槽7に導き、溶液に対して均一な強度の照射が可能となる。

【0085】転送光学系は、物点の像をイメージ点に転送することができるものであり、これを利用することにより、光源8の表面から放出される光を反応槽7内の溶液照射面に効率良く照射することが可能となる。特に、光源8として一般的な紫外線ランプを適用する場合には、レーザー光のような平行光線では無く、発散された光となるので、この光学系を利用して放射成分を溶液表面に収束させることができるとなる。

【0086】(請求項12および13の実施例) 本発明の請求項12および13について、図8を引用して説明する。図8は反応槽内部における照射光強度モニタの例を説明するためのもので、図8 (a) は側面図、図8 (b) は平面図で、センサ直接挿入による光強度モニタの例である。図8 (c) は光ファイバ導光による光強度モニタの例である。

【0087】図8 (a)、(b) に示すように、反応槽7の上面に設けたウインド7 dの内側のいずれかの部位数カ所に光強度センサ7 fを配置して、光照射量およびその均一性を光強度計7 gでモニタする機構を備えている。

【0088】また、モニタのための他の方法として、図8 (c) に示すように、光ファイバ7 hを用いてセンサ7 fまで光を導光してモニタするモニタ機構を備えることも適用できる。このモニタ機構を備えることにより、反応槽7内部を流れる溶液に対する光照射量をオンラインでモニタし、光源、反応槽の健全性を常時監視することが可能となる。

【0089】(請求項14の実施例) 本発明の請求項14について、図6を引用して説明する。請求項5および6に対する説明の通り、有害塩素化合物が光照射により脱塩素化した場合に生成するNaCl等の塩は、アルコール系溶液に対して溶解しないので、それが図6に示す反応槽7のウインド7 dの内壁に付着した場合には、光源8からの照射光が溶液に達し難くなり、照射効率の低下を引き起こすことになる。

【0090】これを回避するために、ウインド7 dを含む反応槽7の内表面全体に対して疎水加工を施し、NaCl等の塩の析出、付着を防止する。この操作により、溶液に到達する紫外線を均一かつ安定なものとし、かつ反応槽内部での閉塞を防止することが可能となる。

【0091】(請求項15の実施例) 本発明の請求項15について、図1を引用して説明する。請求項5および6で説明したように有害塩素化合物の脱塩素化により生じたNaCl等の塩を沈殿槽またはフィルタ11 a、11 bで除去した後の溶液中に含まれる塩の濃度は極めて低いものとなり、NaClによる光散乱の影響の無い溶液では、この吸光度の変化を調べることにより有害塩素化合物の分解の度合いを把握することができる。

【0092】したがって、ここで図1に示すように、沈殿槽またはフィルタ11 a、11 bを通過した後の溶液が流

れる配管の途中に再び塩を完全に除去するフィルタ14aを備え、その後にセル14bと小サイズの紫外光源14cおよび光強度モニタ計14dを備えて溶液に対する吸光度をモニタして有害塩素化合物の分解による濃度の低下を検知する機構を設ける。

【0093】これにより、光照射による有害塩素化合物の分解の進行度をオンラインでモニタすることが可能となり、この分解信号をもって、各工程の処理を自動化することが可能となる。

【0094】(請求項16および17の実施例) 本発明の請求項16および17について、図1を引用して説明する。本発明の請求項12および13の説明で示した溶液に対する光照射量のモニタ機構からの信号、および請求項15の説明で示した有害塩素化合物の分解の進行度のモニタ機構からの信号を図1中に示した制御監視ユニット15中の信号受信、伝送器15bでとらえて、CPU15aにより光照射、分解が完了したことを判定する。

【0095】本発明の請求項3および4で説明した2式備えた溶液タンク5aおよび5bを切り替えるための各バルブの開閉操作、および請求項3および4で説明した有害塩素化合物、中和用NaOHおよびアルコール系溶媒の注入操作を行うための各バルブ操作を行う信号をシーケンス制御等のプログラム制御により行える機構を設ける。

【0096】また、全装置中のバルブ、ポンプ、光源電源等に対する自動制御、運転の状態を表示盤15cに表することで運転員に装置運転の状態を知らせる機能を備えている。

【0097】さらに、請求項5に示した塩のフィルタ系11の洗浄等のメンテナンスを行う際に、アルコール系溶媒で洗浄できるような制御プログラムを計算機中のCPU15aに備え、これを自動的に行える機構を設ける。

【0098】以上の機構を設けることにより、タンクの切り替え、溶液注入による連続運転、装置のメンテナンスのための洗浄のための操作を自動的に行うことができる。また、装置の運転状態と異常の有無を運転員に速やかに知らせることができ、装置の運転に対する運転員の負荷に低減と要求される熟練度の低減をはかることが可能となる。

【0099】(請求項18の実施例) 本発明の請求項18について、図1を引用して説明する。有害塩素化合物が保管されていた有害塩素化合物保管容器20内の構造物表面に付着した成分を洗浄し、それについても分解を行うために、図1中に示した洗浄用アルコール系溶媒タンク16aからポンプ16bを用いて有害塩素化合物保管容器20内に洗浄用アルコールを注入、循環する機構を設けている。

【0100】これにより洗浄用アルコール系溶媒に溶け込んだ有害塩素化合物は、有害塩素化合物タンク2に移して、これに光分解を施すことが可能となる。この機能

を備えたことにより有害塩素化合物保管容器20内に付着した有害塩素化合物を残すことなく光分解することが可能となり、有害塩素化合物保管容器20そのものを解体し、一般廃棄物として処理できるものとすることが可能となる。

【0101】有害塩素化合物、特にPCBは、その製造、使用が規制される以前には、トランスの絶縁油として多く使用されていた。そのため、現在のPCB保管も、このトランスに密閉されたままの状態となっているのがほとんどである。

【0102】したがって、内部に貯蔵されたPCB液の処分だけでなく、トランスの構造物の廃棄処分を行うためには内部に付着したPCBも洗浄して分解が必要となるので、実施例に記載した機構を取り入れることが有効となる。

【0103】(請求項19の実施例) 本発明の請求項19について、図1を引用して説明する。図1中に示した分解生成物タンク9aまたは9b内に蓄積した分解生成物に対して、未分解の有害塩素化合物または、それが酸化したことにより生じる可能性のある他の有害物質が規定濃度以下となっていることを判定するために、判定物質を投与し、残存の有無を検知、確認するサンプルセル17を分解生成物タンク9aまたは9bから後処理ユニット10に接続する配管の間に設ける。

【0104】これにより、未分解の有害塩素化合物または他の有害物質の濃度が規定量以下であることを確認した後に、溶液を後処理ユニット10に移行することができる、後処理ユニット10中の配管、分離装置に対するこれ残存物質の汚染を防止することが可能となる。

【0105】有害塩素化合物部を光分解した後で、アルコール溶媒を分離回収して再利用することが処理コストを低くするためには重要であるが、この分離回収過程で未分解の有害塩素化合物が混入すると、回収ユニット内の蒸留装置内面に付着してしまうので、これの洗浄作業を行う必要が生じてくる。

【0106】そのため、光分解を施した後の分解生成物中の有害塩素化合物の残存の有無を調べ、この後処理行程に移行できるか否かを判定する機構が重要となる。本実施例に記載した機構は、この観点から後処理ユニットの汚染防止に効果的に寄与するものとなる。

【0107】(請求項20の実施例) 本発明の請求項20について、図1を引用して説明する。一般に有害塩素化合物の紫外線による分解特性は、より容易に脱塩素反応が進行するような他の物質を混入させておくことにより、それが光反応の促進効果を及ぼし、反応を効率的に進行させることができとなる。

【0108】その一例としてPCB(ポリ塩化ビフェニル)ではこの促進剤または増感剤として、より脱塩素が容易に進行する3塩化ベンゼン等の塩素化合物を投与することにより、PCB自体の分解反応を効率良く進行

できる。そのため、図1中に示すように、溶液タンク5aおよび5bへ注入できるように光分解の進行を促進するための促進剤または増感剤の注入機構18を設ける。

【0109】有害塩素化合物の光分解は、前述に記載した通り、有害塩素化合物分子から光照射により離脱した塩素ラジカルが物と基となり、アルコール溶媒との化学的反応により分解が連鎖的に進行することができる。対象となる有害塩素化合物よりも塩素ラジカルを活発に放出するような他の有機塩素化合物（例えば3塩化ベンゼン等）を混入しておくと、これが分解反応を促進させる作用を示すことが確認されている。

【0110】また、請求項21に記載したような酸化チタン粉末のような光反応に対して触媒効果を示すような物質を投与することによっても同様に、反応促進効果を得ることが可能となる。したがって、このような反応促進効果の高い物質を初期に投与する機構を備えることが高い反応効率を達成するのに有効となる。

【0111】（請求項21の実施例）本発明の請求項21について、図1を引用して説明する。請求項21に記載する光分解の進行を促進させる他の手法として、酸化チタン粉末等の反応触媒を溶液中に混入させて反応促進効果を得ることがあげられる。図1中に示すように、ここでは、反応触媒の投与、回収機構19を反応槽7に設けて、対象となる有害塩素化合物の光分解の効率をさらに高めることを可能とする。

【0112】（請求項22および23の実施例）本発明の請求項22および23について、図9を引用して説明する。請求項1から21に係る装置について、それぞれ光分解ユニット21および後処理ユニット10および監視制御ユニット15の3つのユニットをそれぞれ独立してトレーラ22a、22b、22cに搭載して可搬式にした構成としている。

【0113】光分解ユニット21と後処理ユニット10間に、分解生成物の輸送用および後処理ユニット10で回収されたアルコール系溶媒と未分解の有害塩素化合物の輸送用配管23で接続する。これら2つのユニット21、10と監視制御ユニット22の間には信号、制御線および電力供給線24で接続する。その後に運転を開始する。

【0114】したがって、有害塩素化合物が保管された場所において、これらユニット21、10、15を搭載したトレーラ22a、22b、22cを設置し、運転員は有害塩素化合物を扱う2つのトレーラから独立した監視制御トレーラ中22cで遠隔操作、監視を行いながら有害塩素化合物を処理することが可能となる。

【0115】また、図9中に示したように光分解ユニット21および後処理ユニット10を搭載したトレーラ22a、22bには、有害塩素化合物漏洩時の車外流出することを防止するために、タメマス構造の床25を備え、かつ両ユニット21、10間を接続する配管23についても2重配管構造を持つものとする。これにより万一の漏洩に対しても

環境への有害塩素化合物の流出を完全に防止することが可能となる。

#### 【0116】

【発明の効果】本発明によればPCBに代表されるような酸化物がさらに毒性の強いものであるような有害塩素化合物を処理する装置として以下に述べる効果を有する。

（1）酸化物を生成させることなく、完全に無害生成物に変換する。

（2）光分解を連続的に進行させる運転が可能であり、そのための操作、監視を全て自動的に行うことが可能である。

（3）使用するアルコール系溶媒等を再利用するため、溶媒コストの低減をはかることが可能である。

（4）有害塩素化合物を高効率でしかも確実に分解させることができる。

（5）保管容器中の有害塩素化合物を残存することなく処理することが可能であり、これにより保管容器自体の一般破棄物としての処理も可能である。

（6）運転員に対する負荷と要求される熟練度が小さく、良好な環境下での操作、運転を可能とする。

（7）装置全体が型可搬式にできるため、有害塩素化合物の保管場所で処理が可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る有害塩素化合物処理装置の実施の形態を示す系統図。

【図2】（a）は図1における溶液タンクの切り替え手順を説明するための系統図、（b）は同じく分解生成物タンクの切り替え手順を説明するための系統図。

【図3】図1における塩除去用沈殿またはフィルタとその洗浄機構を説明するための系統図。

【図4】（a）は図1における反応槽の断面図、（b）は（a）の平面図、（c）は（a）の反応槽を直列接続した状態を示す概略的構成図。

【図5】図1における反応槽および溶接タンクとその接続配管を示す縦断面図。

【図6】（a）は図1における反応槽の他の例を示す平面図、（b）は（a）におけるA矢視方向断面図。

【図7】（a）は図1における光源の使用例を示す模式図、（b）は同じく放物面ミラーの適用例を示す模式図、（c）は同じく放物面ミラーとシリンドリカルレンズの適用例を示す模式図。

【図8】（a）は図1における反応槽にセンサを直接挿入した光強度モニタの例を示す側面図、（b）は（a）の一部ブロックで示す平面図、（c）は同じく光ファイバの導光による光強度モニタの例を一部ブロックで示す平面図。

【図9】図1における光分解ユニット、後処理ユニットおよび制御監視ユニットの接続関係を示すブロック図。

【図10】従来の有害塩素化合物（PCB）の光分解処

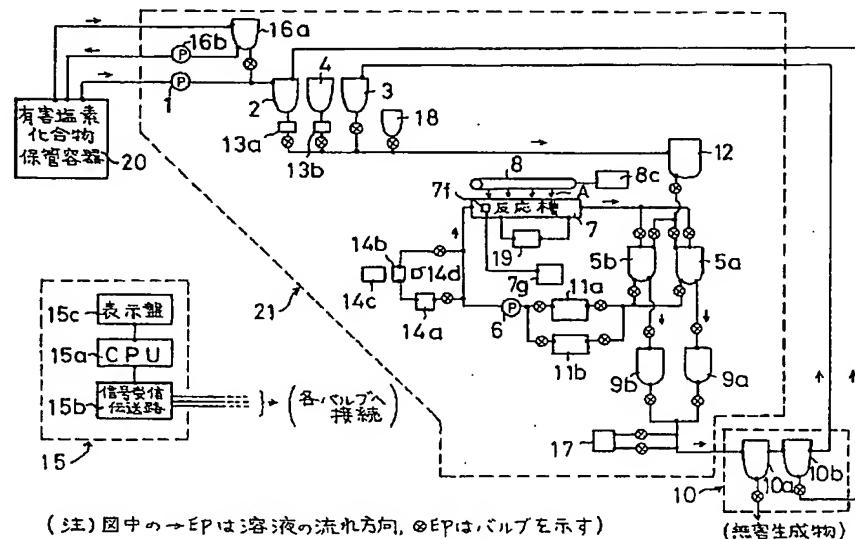
理過程を示す行程図。

【符号の説明】

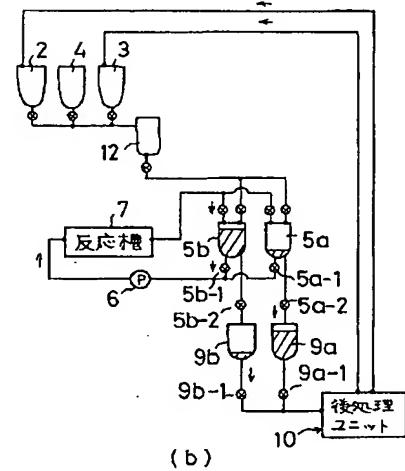
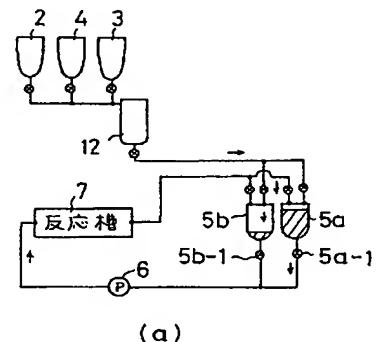
1…ポンプ、2…有害塩素化合物タンク、3…アルコール系溶媒タンク、4…NaOHタンク、5a, 5b…溶液タンク、5a-1, 5a-2, 5b-1, 5b-2…バルブ、6…ポンプ、7…反応槽、7a, 7a'…反応槽単ユニット、7b…流路溝、7c…シール、7d…ウインド、7e…配管、7f…センサ、7g…光強度計、7h…光ファイバ、8…光源、8a…放物面ミラー、8b, 8b'…シリンドリカルレンズ、8c…光源用電源、9a, 9b…分解生成物タンク、9a-1, 9b-1…

1…バルブ、10…跡処理ユニット、10a, 10b…貯留タンク、11a, 11b…沈殿槽またはフィルタ、11c…ポンプ、12…予備溶解槽、13a, 13b…加熱ヒータ、14a…フィルタ、14b…セル、14c…小型光源、14d…光強度計、15…制御監視用ユニット、15a…CPU、15b…信号受信、伝送器、15c…表示盤、16a…洗浄用アルコール系溶媒バッファタンク、16b…ポンプ、17…サンプルセル、18…促進剤、増感剤注入機構、19…触媒投与、回収機構、20…有害塩素化合物保管容器、21…光分解ユニット、22a, 22b, 22c…トレー、23…2重式配管、24…信号、制御線および電力供給線、25…タメマス。

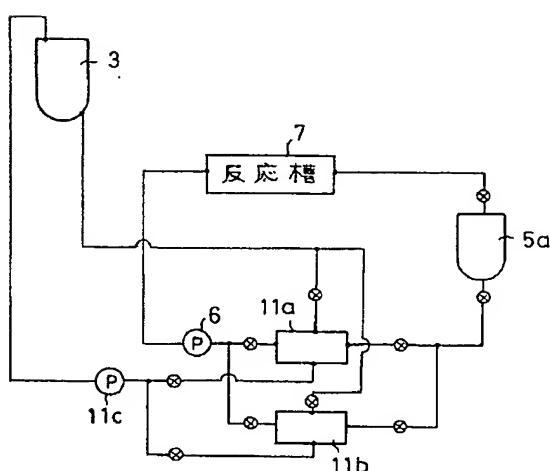
【図1】



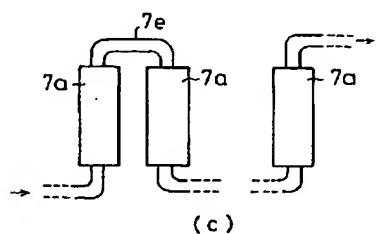
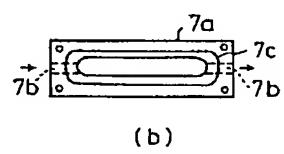
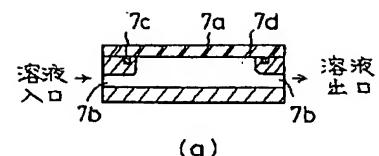
【図2】



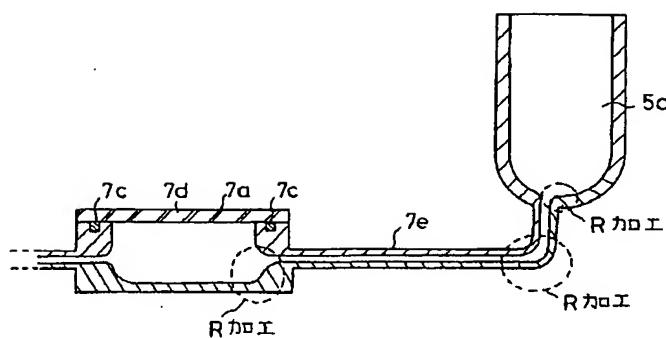
【図3】



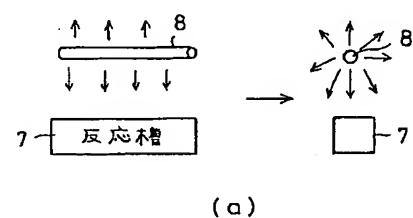
【図4】



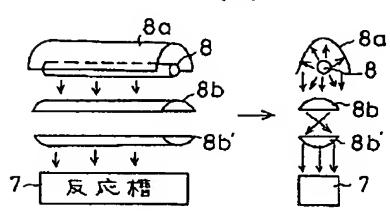
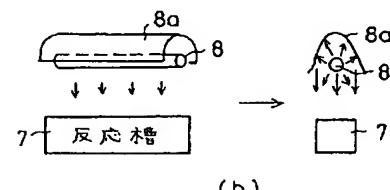
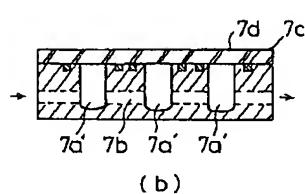
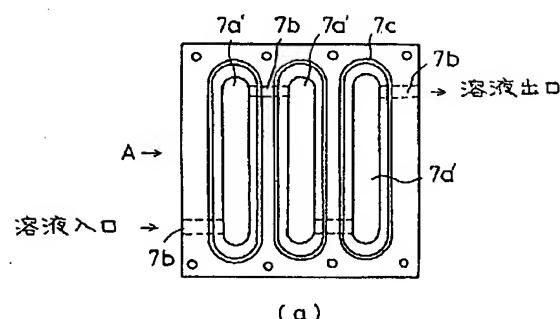
【図5】



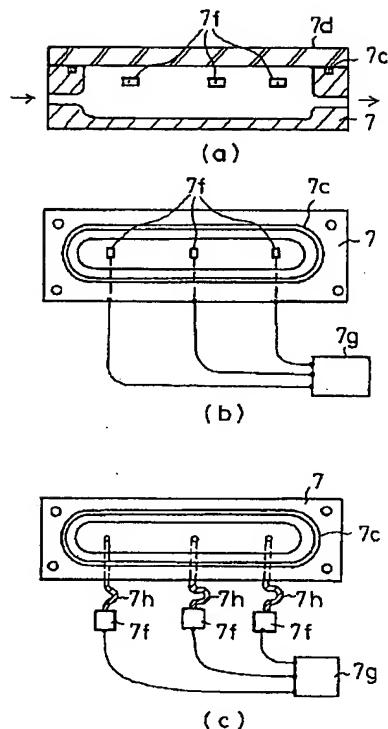
【図7】



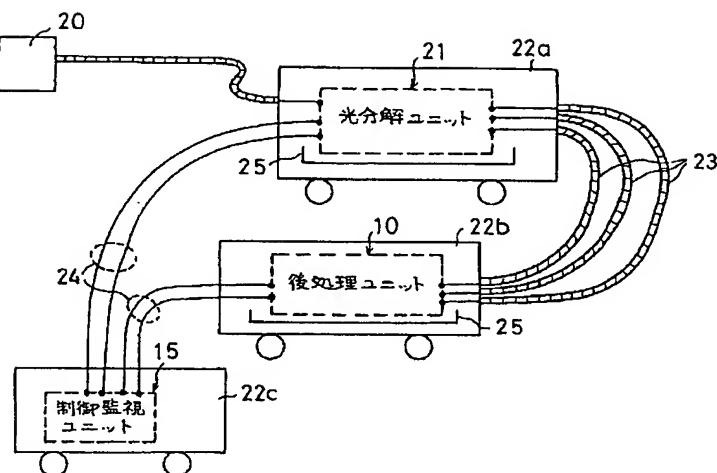
【図6】



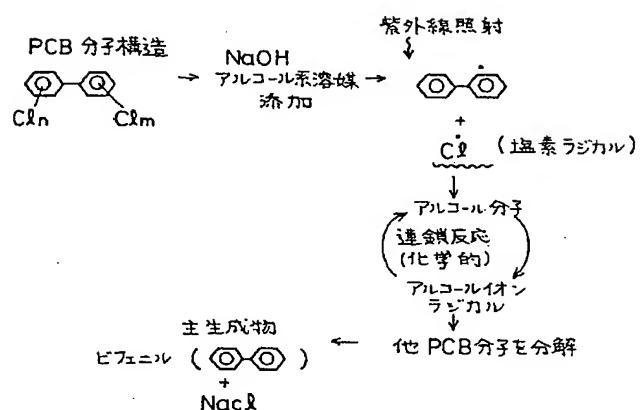
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72) 発明者 鵜木 和夫  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 田嶋 直樹  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 島田 秀樹  
神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 早瀬 修二  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 花井 宏維

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株  
式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 蘆立 修一

神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町4番1号  
東京電力株式会社電力技術研究所内